

5

---

**Kraftfahrzeug**

---

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einem  
10 Fahrzeugchassis und eine eine Starrachse aufweisende Hinterachsanordnung.  
Zwischen dem Fahrzeugchassis und der Starrachse ist dabei ein sogenannter  
Panhardstab angeordnet. Zusätzlich oder bei alternativen Hinterachsanordnungen  
kann ein zwischen der Achse und dem Fahrzeugchassis angeordneter Längslenker  
verwendet werden.

15

Bei Kraftfahrzeugen, insbesondere Nutzfahrzeugen, mit einem Fahrzeugchassis  
kommen nach wie vor Hinterachsanordnungen mit einer Starrachse zum Einsatz. Für  
die Abstützung von auf die Hinterachse einwirkenden Seitenkräften, welche  
beispielsweise aus Kurvenfahrten resultieren, werden zwischen dem Fahrzeugchassis  
20 und der Starrachse im allgemeinen Panhardstäbe eingesetzt. Demgegenüber werden  
zur Abstützung von im Fahrbetrieb auftretenden Längskräften zwischen dem  
Fahrzeugchassis und der Starrachse Längslenker verwendet. Zum Ausgleich der aus  
dem Federweg resultierenden Relativbewegungen zwischen Starrachse und  
Fahrzeugchassis sind der Panhardstab als auch die Längslenker jeweils  
25 schwenkbeweglich mit der Starrachse einerseits und dem Fahrzeugchassis  
andererseits verbunden.

Aus der DE 196 24 242 A1 ist ein gattungsgemäßes Kraftfahrzeug mit einem  
Panhardstab bekannt, welcher an seinen jeweiligen Enden Radialgelenke aufweist,  
30 mit denen er einerseits an der Starrachse und andererseits an dem Fahrzeugchassis

gelenkig angebunden ist. Insbesondere die Anbindung des Panhardstabes an das Fahrzeugchassis mittels eines Radialgelenkes erfordert chassisseitig einen separaten Lagerbock, welcher das Fahrzeuggewicht nachteilig erhöht. Dieser Lagerbock benötigt des Weiteren einen zusätzlichen Montageaufwand, bedingt durch Schraub- und/oder Schweißvorgänge, verbunden mit zusätzlichen Anbauteilen und Fertigungsschritten. Insbesondere die hierbei auftretende Bearbeitung von Flansch- oder gegebenenfalls Kegelverbindungen ist sehr aufwendig, wodurch nachteilig ein erhöhter Kostenaufwand entsteht. Ferner erlauben die verwendeten Radialgelenke lediglich einen kleinen Schwenkwinkel zwischen Lager und Panhardstabachse, wodurch sehr genaue und dadurch die Kosten erhöhende Fertigungstoleranzen notwendig sind.

Diese für den Panhardstab beschriebenen Nachteile treffen auch für die ebenfalls in der DE 196 24 242 A1 gezeigten Längslenker zu. Diese Längslenker sind ebenfalls mittels zweier Radialgelenke einenends mit der Starrachse und anderenends mit dem Fahrzeugchassis schwenkbeweglich verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anbindung eines Panhardstabes oder eines Längslenkers, welcher zwischen einem Fahrzeugchassis und einer zu einer Hinterachsanordnung zugeordneten Starrachse angeordnet ist, zu schaffen, die die angeführten Nachteile des Standes der Technik wirksam vermeidet und einfach gestaltet ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 2 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug mit einem zwischen dem Fahrzeugchassis sowie einer Starrachse angeordnetem Panhardstab ist gekennzeichnet durch die unmittelbare schwenkbewegliche Anlenkung des Panhardstabes am Fahrzeugchassis mit einem Axialgelenk. Durch diese Anordnung wird vorteilhafterweise die

Verwendung von Lagerböcken, Flanschen oder ähnlich zur Anbindung des Panhardstabes am Fahrzeugchassis vermieden. In direktem Zusammenhang hierzu spart diese Anbindung Gewicht und Bauteile ein und erfordert somit wesentlich weniger Montage- und Fertigungsschritte, wodurch insgesamt wesentlich weniger Kosten verursacht werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Axialgelenk als ein Kugelgelenk ausgebildet, wobei das Kugelgelenk einen Kugelzapfen mit einer Gelenkkugel aufweist. Die Gelenkkugel ist in einer in einem Lagergehäuse aufgenommenen Lagerschale gleit- und schwenkbeweglich aufgenommen ist. Das Lagergehäuse ist weiterhin mit einem Gewindebolzen versehen, welcher in einer am Fahrzeugchassis vorgesehenen Bohrung aufgenommen wird. Das Lagergehäuse kann somit beispielsweise mit einer Gewindemutter über den Gewindebolzen mit dem Fahrzeugchassis verschraubt werden. Hierzu ist an dem Lagergehäuse vorteilhafterweise eine Schlüsselansatz vorgesehen. Diese schwenkbewegliche Anbindung ermöglicht auf Grund des großen Schwenkbereichs des Axialgelenks einen Ausgleich von größeren Toleranzen gegenüber der herkömmlichen Anbindung. Des weiteren minimiert diese Anbindungsform die notwendigen Anbindungsteile und Montageschritte auf eine minimale Anzahl, wodurch die Fertigungskosten weiter reduziert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Panhardstab aus einem Rohr mit zwei, als ein Radialgelenk und ein Axialgelenk ausgeführten Gelenkstücken gebildet, wobei die Gelenkstücke mittels eines dem Gelenkstück zugeordneten Lager- oder Kugelzapfen in das Rohr eingesetzt werden. Ein zusätzlicher Toleranzausgleich wird dabei dadurch erzielt, dass zumindest ein Gelenkstück verschieblich in dem Rohr gehalten ist, wodurch eine Längenverstellung des Panhardstabes ermöglicht wird. Gehalten wird das Gelenkstück auf besonders einfache Weise über eine Klemmverbindung zwischen dem Rohr und dem in das Rohr eingesetzten Ende des Lager- bzw. Kugelzapfens eines der beiden Gelenkstücke. Die Klemmverbindung ist bevorzugt aus einer Schelle, sowie einem mit der Schelle zusammenwirkenden geschlitzten Ende des Rohres gebildet, wobei die Schelle das geschlitzte Ende des Rohres gegen das in das Rohr eingesetzte Ende des Lager- bzw. Kugelzapfens eines der beiden Gelenkstücke zusammendrückt.

Ist das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug zur Längskraftabstützung mit einem zwischen Starrachse und Fahrzeugchassis angeordnetem Lenker, beispielsweise einem Längslenker, versehen, ist dieses gekennzeichnet durch unmittelbare schwenkbewegliche Anlenkung des Lenkers an der Starrachse mit einem Axialgelenk. Auch bei dieser Anordnung wird eine einfach gehaltene mit wenig Einzelteilen versehene Anbindung des Lenkers an die Starrachse mit Einsparung von Montage- und Fertigungsschritten in Verbindung mit einer wesentlichen Reduzierung der Kosten erzielt.

Ebenso wie der Panhardstab ist auch das Axialgelenk des Lenkers als ein Kugelgelenk ausgebildet mit einer einen Kugelzapfen aufweisenden Gelenkkugel, wobei die Gelenkkugel in einer in einem Lagergehäuse aufgenommenen Lagerschale gleit- und schwenkbeweglich aufgenommen ist. Der am Lagergehäuse vorgesehene Gewindebolzen ist hierbei in einer Bohrung an der Starrachse aufgenommen und kann somit ebenfalls mit einer Gewindemutter an der Starrachse verschraubt werden. Durch dieses Axialgelenk kann auch beim Lenker ein vergrößerter Toleranzausgleich erreicht werden.

Der Aufbau des Lenkers kann vorteilhafter Weise dem des Panhardstabes entsprechen, wobei auch hier über eine Längenverstellung ein zusätzlicher Toleranzausgleich geschaffen werden kann. Für die Längenverstellung kann beispielweise auch eine Klemmverbindung in der Weise vorgesehen werden, dass in dem als Rohr ausgebildeten Lenker zumindest ein Gelenkstück eingesetzt wird und mittels einer Schelle geklemmt wird, wobei das Rohrende vorteilhafterweise geschlitzt ausgeführt ist.

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben oder werden nachstehend mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 Schematischer Aufbau einer Hinterachsanordnung mit einem erfindungsgemäßen Panhardstab in der Draufsicht,

Fig. 2 Schematischer Aufbau einer Hinterachsanordnung mit einem erfindungsgemäßen Panhardstab in der Heckansicht gemäß Pfeil A in Fig. 1,

Fig. 3 Detailansicht eines erfindungsgemäßen Panhardstabes in einer dreidimensionalen Ansicht,

Fig. 4 Zweidimensionale Ansicht eines erfindungsgemäßen Panhardstabes mit Anbindung an das Fahrzeugchassis.

10 In Fig. 1 und 2 ist in zwei verschiedenen Ansichten der prinzipielle Aufbau einer eine Starrachse 1 aufweisenden Hinterachsanordnung 2 mit einem Fahrzeugchassis 3 gezeigt. Das Fahrzeugchassis 3 besteht dabei im wesentlichen aus einem linken und rechten Längsträger 4, 5, welche jeweils über eine Halterung 6 die die Starrachse 1 mit dem Fahrzeugchassis verbindende Feder 7 aufnimmt. Zwischen dem Fahrzeugchassis 3 und der  
15 Starrachse 2 ist ein Panhardstab 8 angeordnet der achsseitig an einer der Starrachse 1 zugeordneten Halterung 9 angebunden ist. An dem der Starrachse 1 abgewandten Ende des Panhardstabes 8 ist dieser unmittelbar am Fahrzeugchassis 3 angelenkt.

Wie aus Fig. 3 und Fig. 4 zu entnehmen, besitzt der Panhardstab 9 an beiden Enden jeweils  
20 ein Gelenkstück 10, wobei das achsseitige Gelenkstück 10 als ein Axialgelenk 11 ausgebildet ist und das chassisseitige Gelenkstück 10 als ein Radialgelenk 12 ausgebildet ist. Radialgelenk 12 und Axialgelenk 11 sind mittels eines Rohres 13 verbunden, wobei die Gelenkstücke 10 mit ihren Lagerzapfen 13 jeweils in die beidseitigen Öffnungen des Rohres 14 eingesteckt sind.

25 Das Axialgelenk 11 ist im wesentlichen aus einem als Kugelzapfen 15 ausgebildeten Lagerzapfen mit einer Gelenkkugel 16, welche in einer in einem Lagergehäuse 17 aufgenommenen Lagerschale (nicht dargestellt) gleit- und schwenkbeweglich aufgenommen ist, gebildet. Der Öffnungsspalt zwischen Kugelzapfen 15 und  
30 Lagergehäuse 17 wird mit einem Dichtungsbalg 18 gegen Schutzeintritt und Schmiermittelaustritt abgedichtet.

Das Lagergehäuse 17 ist mit einem Gewindebolzen 19 versehen, welcher fahrzeugchassis-seitig in einer Bohrung 20 des Längsträgers 4 aufgenommen ist. Mittels einer Gewindemutter 21 ist das Lagergehäuse 17 gegenüber dem Fahrzeugchassis 3 verschraubt. Unterstützend ist hierzu am Lagergehäuse 17 ein Schlüsselansatz 22 vorgesehen.

5

Der Kugelzapfen 15 ist in die Öffnung des Rohres 14 eingesetzt und mittels einer Klemmverbindung 23 gegenüber dem Rohr 14 festgesetzt. Die Klemmverbindung 23 ist auf einfache Art und Weise als eine Schelle 24 ausgebildet, die das vorzugsweise geschlitzte Ende (nicht dargestellt) des Rohres 14 gegenüber dem Kugelzapfen 15 zusammenpresst. Für einen besseren Halt des Kugelzapfens 15 in dem Rohr 14 kann der im Rohr 14 eingesetzte Bereich des Kugelzapfens 15 beispielsweise profiliert oder mit einem Gewinde versehen sein. Des Weiteren kann die Innenfläche des Rohrendes, welche mit dem Kugelzapfen 15 zusammenwirkt ebenfalls profiliert oder mit einem Gewinde versehen sein. Auf diese Weise kann der Kugelzapfen 15 gegenüber dem Rohr 14 in verschiedenen Lagen positioniert werden, es können also in gewissen Grenzen unterschiedliche Längen des Panhardstabes 8 eingestellt werden. Das Radialgelenk 12 ist dagegen mit dem Rohr 14 über beispielsweise eine Schrumpfverbindung oder ähnlich fest verbunden. Für einen vergrößerten Verstellbereich des Panhardstabes könnte diese Verbindung allerdings auch verstellbar ähnlich derjenigen des Axialgelenkes 12 ausgeführt sein

20

Insgesamt offenbart die Anbindung des Panhardstabes 8 an das Fahrzeugchassis 3 einen sehr einfachen Aufbau mit einer reduzierten Anzahl von Bauteilen. Es ist lediglich eine Verschraubung vorgesehen. Damit erfordert die Aufnahme am Fahrzeugchassis 3 wenig konstruktiven sowie fertigungstechnischen Aufwand. Lediglich eine Aufnahmebohrung 20 am Fahrzeugchassis ist vorzusehen. Diese Maßnahmen minimieren somit die Kosten für die Fertigung und die Montage des Panhardstabes 8. Hierzu trägt auch die Tatsache bei, dass im wesentlichen Standardbauteile, auch für das Axialgelenk, Verwendung finden.

25

Die Verwendung eines Axialgelenkes anstatt beispielsweise eines Radialgelenkes ermöglicht eine ebenfalls kostenreduzierende Aufweitung der Fertigungstoleranzen. Dies ist in dem konstruktiven Aufbau eines Axialgelenkes begründet, da ein Axialgelenk einen

30

erweiterten Schwenkbereich in allen Schwenkrichtungen gegenüber einem Radialgelenk besitzt und auf diese Weise unempfindlicher hinsichtlich einer versetzten Einbaulage reagiert ohne dass die Funktionsweise beeinträchtigt wird.

- 5 Neben der Möglichkeit Winkellagen des Panhardstabes 8 auszugleichen, ist durch die oben beschriebene Längenverstellbarkeit des Panhardstabes 8 mittels der Klemmung 23 des Kugelzapfens 15 innerhalb des Rohres 14 in verschiedenen Lagen der beiden Bauteile zueinander zusätzlich ein Ausgleich in axialer Richtung des Panhardstabes 8 geschaffen worden. Dies vereinfacht zusätzlich die Montage des Panhardstabes 8 und trägt somit zur  
10 Reduzierung der Kosten bei.

- Alternativ zu dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem dem Lagergehäuse 17 zugeordneten Gewindebolzen 19 sowie der an dem Kugelzapfen 15 angeordneten Gelenkkugel 16, kann beispielsweise die Anordnung von Lagergehäuse 17  
15 und Gelenkkugel 16 prinzipiell auch vertauscht werden. Somit ist es auch möglich, das Lagergehäuse mit einem Zapfen zu versehen, welcher in das Rohr 13 eingesetzt wird. Demgegenüber wird die Gelenkkugel mit einem Kugelzapfen versehen, der ein Gewindeendstück besitzt, welches in der Bohrung 20 des Fahrzeugchassis 3 aufgenommen und gegen dieses mit einer Gewindemutter 21 verschraubt wird.

- 20 Grundsätzlich ist auch ein Vertauschen von Radialgelenk 12 und Axialgelenk 11 möglich, also dass das Radialgelenk des Panhardstabes 8 achsseitig und das Axialgelenk 11 am Fahrzeugchassis 3 angelenkt ist. Ebenso ist auch der Einsatz eines Axialgelenkes sowohl an der Starrachse 3 als auch am Fahrzeugchassis 3 möglich. Aber aus Gründen der  
25 Führung der Achse und der Kraftleitung wird die beschriebene und in den Figuren dargestellte Ausführungsform im allgemeinen bevorzugt. Aus diesen genannten Gründen wird allerdings bei einem Längslenker die Anlenkung an das Fahrzeugchassis mit einem Radialgelenk und die Anlenkung an der Starrachse mit einem Axialgelenk umgesetzt. Der Längslenker ist im wesentlichen genauso wie der Panhardstab 8 mit einem Radialgelenk  
30 und einem Axialgelenk versehen, welche ebenfalls mit einem Rohr verbunden sind, und ist zumindest annähernd parallel zur Fahrtrichtung F zwischen Starrachse 1 und Fahrzeugchassis 3 angeordnet. Der Aufbau des Axialgelenkes und dessen Anbindung an

die Starrachse erfolgt ebenso wie beim oben beschriebenen Ausführungsbeispiel des Axialgelenkes 11 des Panhardstabes 8, welches am Fahrzeugchassis 3 angelenkt ist. Auch eine Längsverschieblichkeit mittels einer Klemmverbindung kann hier beispielsweise realisiert werden.

5

Die Verwendung eines Axialgelenkes zur achs- oder chassisseitigen Anbindung des Panhardstabes oder des Längslenkers, bewirkt als zusätzlichen Vorteil eine Entlastung des auf dem gegenüberliegenden Ende des Lenkers oder des Panhardstabes eingesetzten Radialgelenkes sowie der Lenkerstruktur. Dies resultiert aus den geringen

10

Torsionsmomenten der Gleitlagerung des Axialgelenkes, welche im Betrieb übertragen werden.

**Bezugszeichenliste**

- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 1  | Starrachse            |
| 2  | Hinterachsenanordnung |
| 3  | Fahrzeugchassis       |
| 4  | Linker Längsträger    |
| 5  | Rechter Längsträger   |
| 6  | Halterung             |
| 7  | Feder                 |
| 8  | Panhardstab           |
| 9  | Halterung             |
| 10 | Gelenkstück           |
| 11 | Axialgelenk           |
| 12 | Radialgelenk          |
| 13 | Lagerzapfen           |
| 14 | Rohr                  |
| 15 | Kugelzapfen           |
| 16 | Gelenkkugel           |
| 17 | Lagergehäuse          |
| 18 | Dichtungsbalg         |
| 19 | Gewindebolzen         |
| 20 | Bohrung               |
| 21 | Gewindemutter         |
| 22 | Schlüsselansatz       |
| 23 | Klemmverbindung       |
| 24 | Schelle               |
| A  | Pfeil                 |
| F  | Fahrtrichtung         |

---

Kraftfahrzeug

---

**Patentansprüche**

1. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einem Fahrzeugchassis (3) sowie einer eine Starrachse (1) aufweisenden Hinterachsanordnung (2), wobei zwischen dem Fahrzeugchassis (3) und der Starrachse (1) ein Panhardstab (8) zur Seitenkraftabstützung angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Panhardstab (8) unmittelbar über ein Axialgelenk (11) schwenkbeweglich am Fahrzeugchassis (3) angelenkt ist.
2. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einem Fahrzeugchassis (3) sowie einer eine Starrachse (1) aufweisenden Hinterachsanordnung (2), wobei zwischen dem Fahrzeugchassis (3) und der Starrachse (1) zumindest ein Lenker zur Längskraftabstützung angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der zumindest eine Lenker unmittelbar über ein Axialgelenk (11) schwenkbeweglich an der Starrachse (1) angelenkt ist.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Axialgelenk (11) als ein Kugelgelenk ausgebildet ist.

4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Kugelgelenk einen Kugelzapfen (15) mit einer Gelenkkugel (16), welche in einem Lagergehäuse (17) gleit- und schwenkbeweglich aufgenommen ist, aufweist.
5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
in dem Lagergehäuse (17) eine Lagerschale angeordnet ist, welche die Gelenkkugel (16) gleit- und schwenkbeweglich aufnimmt.
6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Lagergehäuse (17) an dem Fahrzeugchassis (3) oder an der Starrachse (1) befestigt ist.
7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
an dem Lagergehäuse (17) ein Gewindebolzen (19) angeordnet ist:
8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
an dem Lagergehäuse (17) ein Schlüsselansatz (22) ausgebildet ist.
9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Gewindebolzen (19) in einer Bohrung (20) am Fahrzeugchassis (3) oder an der Starrachse (1) aufgenommen ist.

10. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Panhardstab (8) oder der Lenker aus einem Rohr (14) und zwei, als ein Radialgelenk (12) und ein Axialgelenk (11) ausgeführten Gelenkstücken (10) gebildet ist, wobei die Gelenkstücke (10) mittels einem Lager- (13) oder einem Kugelzapfen (15) beidseitig in das Rohr (14) eingesetzt sind.
11. Kraftfahrzeug nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
zumindest eines der beidseitigen Gelenkstücke (10) axial verschiebbar in dem Rohr (14) des Panhardstabes (8) oder des Lenkers angeordnet ist und mittels einer Klemmverbindung (23) relativ zum Rohr (14) festgesetzt werden kann.
12. Kraftfahrzeug nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Klemmverbindung (23) von einer Schelle (24) und einem mit der Schelle (24) zusammenwirkenden geschlitzten Ende des Rohres (14) gebildet wird, wobei das geschlitzte Ende des Rohres (14) unter radialer Krafteinwirkung durch die Schelle (24) gegen ein in das Rohr (14) eingesetztes Ende eines Lager- (13) und/oder Kugelzapfens (15) eines der beiden Gelenkstücke (10) gehalten ist.

1 / 4

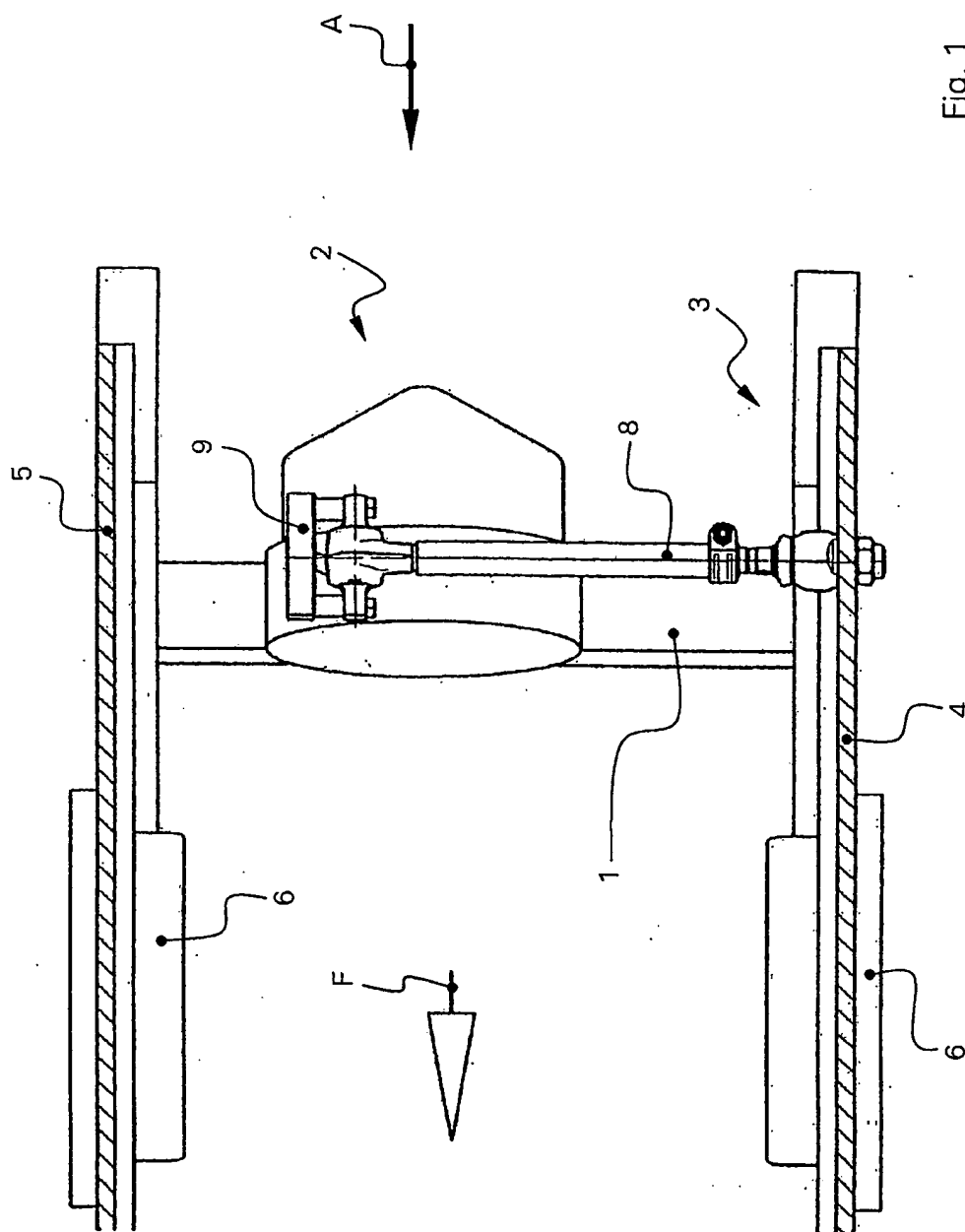
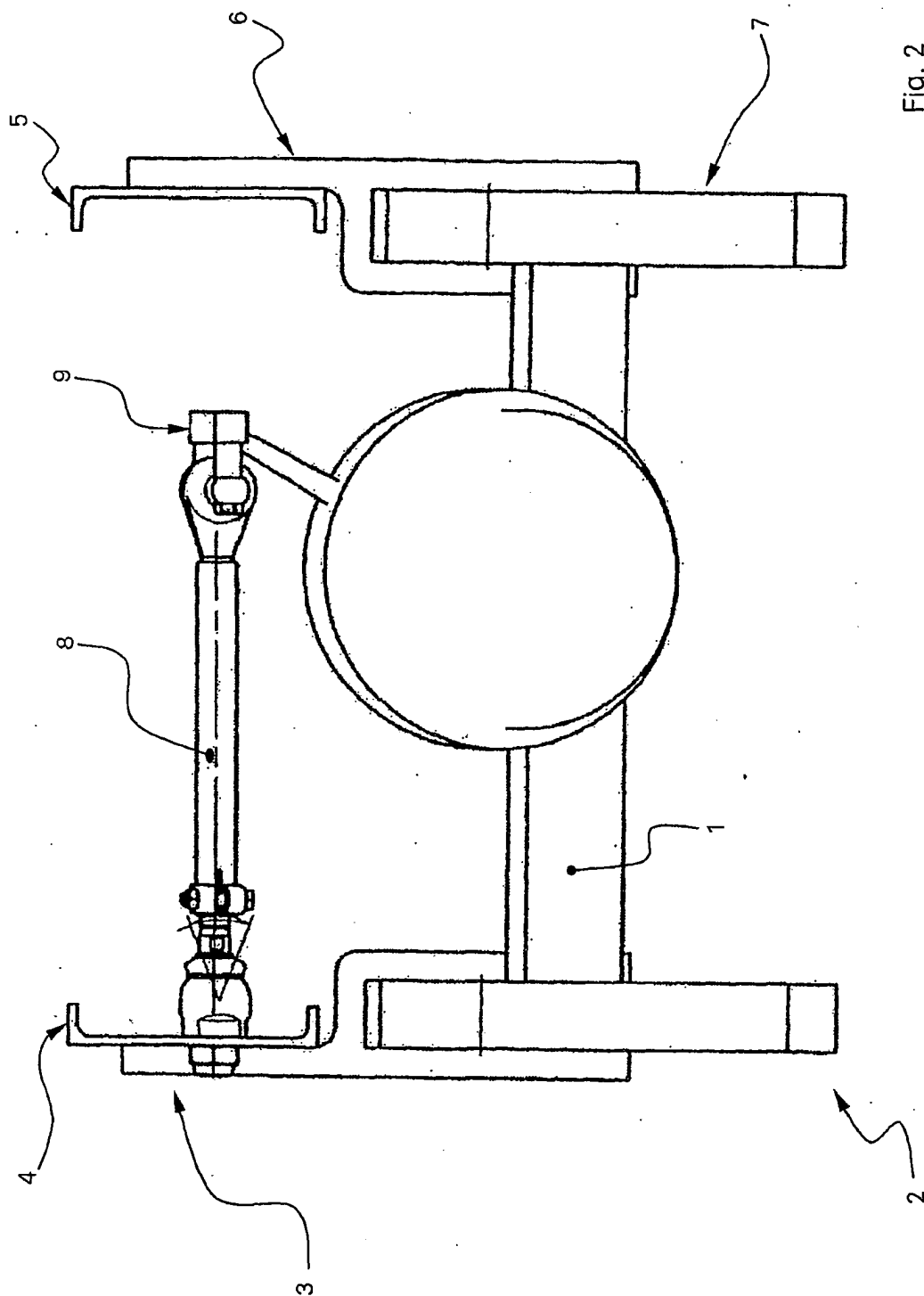


Fig. 1

2 / 4



3 / 4

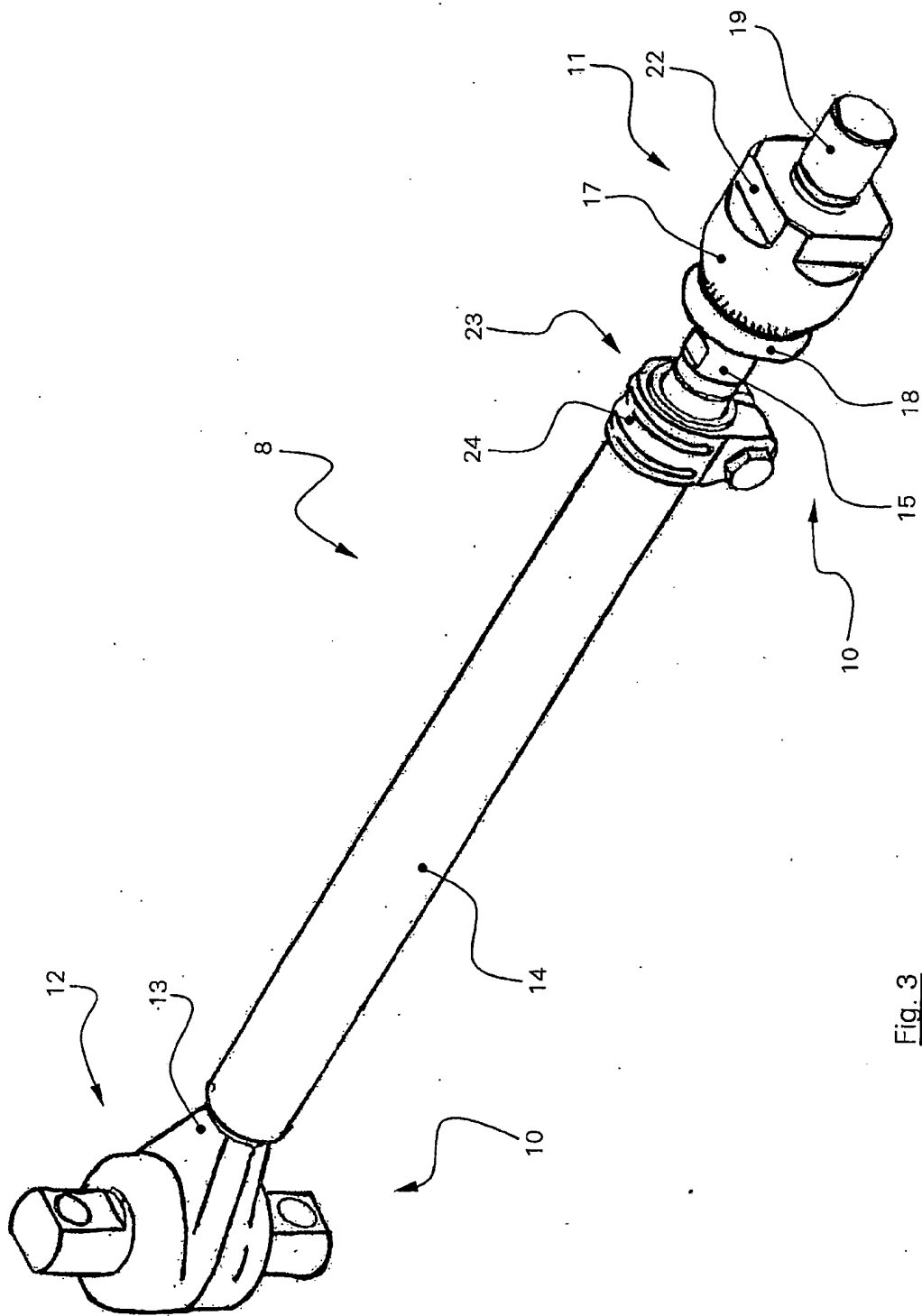


Fig. 3

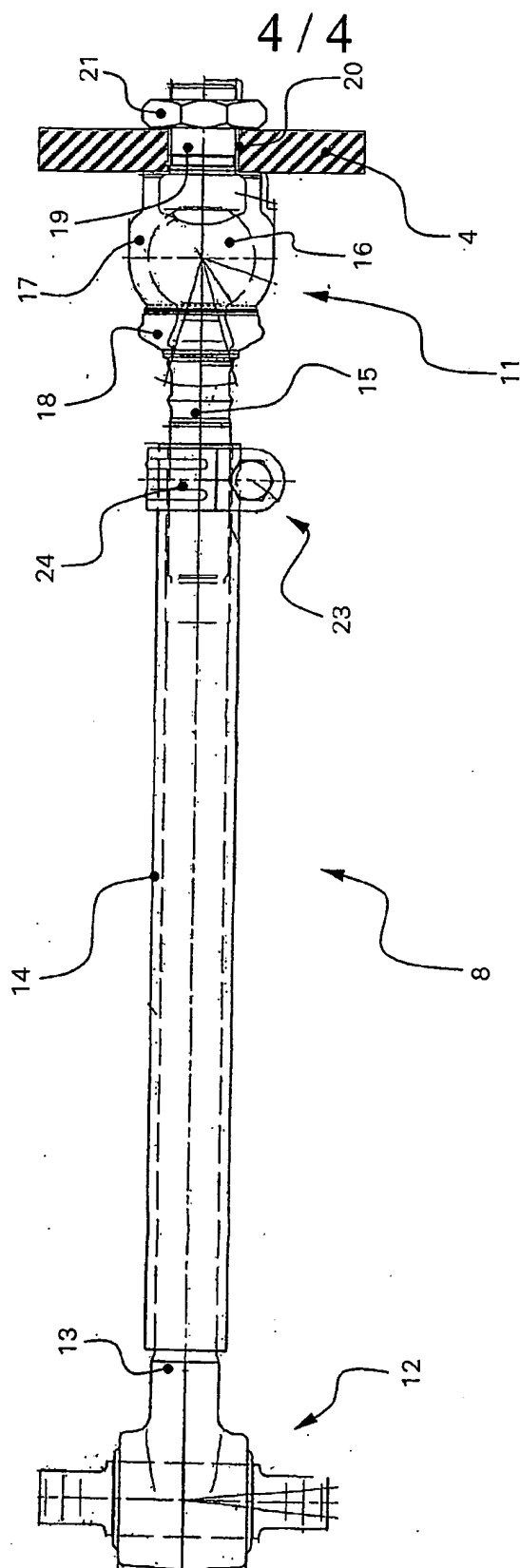


Fig. 4